

46

拒絶査定



特許出願の番号	特願2004-011194
起案日	平成16年12月17日
特許庁審査官	右田 昌士 9513 2X00
発明の名称	液晶パネル用基板、液晶パネル、及びそれを用いた電子機器並びに投写型表示装置
特許出願人	セイコーエプソン株式会社
代理人	上柳 雅誉 (外 2名)

J0002926
USD2 公開

この出願については、平成16年 9月13日付け拒絶理由通知書に記載した理由によって、拒絶をすべきものである。

なお、意見書及び手続補正書の内容を検討したが、拒絶理由を覆すに足りる根拠が見いだせない。

備考

トランジスタは反射電極下層の層間絶縁膜に形成されるコンタクトホールを介して反射電極に電圧が印加されるように構成され、層間絶縁膜はコンタクトホール内に柱状の接続プラグが充填されるとともに平坦化されている構造は周知（例えば、特開平8-122761号公報参照（発明の詳細な説明第22段落をとくに参照。「ビア11」は、本願の「接続プラグ」に相当する。））であり、該構造を引例1において付加し、補正後の請求項1-8に係る発明とすることは、単なる設計変更である。

上記はファイルに記録されている事項と相違ないことを認証する。

認証日 平成16年12月20日 経済産業事務官 高瀬 清士

(11)Publication number : 08-122761

(43)Date of publication of application : 17.05.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02F 1/136

(21)Application number : 06-255458

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 20.10.1994

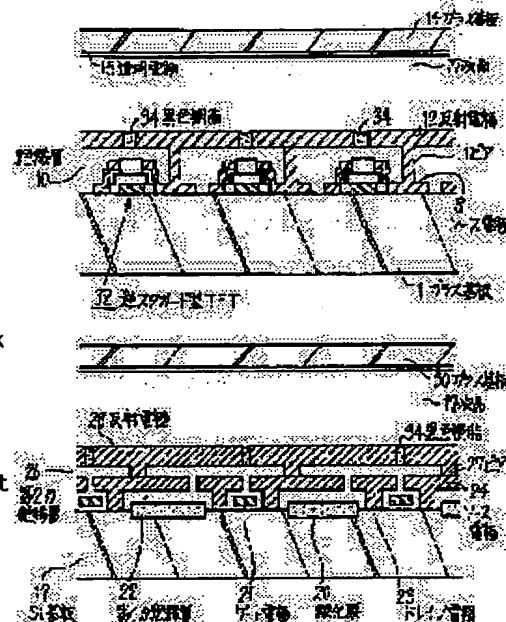
(72)Inventor : MATSUOKA HIDETATSU

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase an opening rate of a black matrix constituting a liquid crystal display element of a reflection type by providing this element with the black matrix filling the spacings between reflection electrodes.

CONSTITUTION: Reflection electrodes 12 are patterned and formed on an insulating layer 10 in a process for producing reverse staggered TFTs 32 and thereafter, the reflection electrodes 28 are patterned and formed on a second insulating layer 26 in a process for producing MOFSETs; thereafter, the surface thereof is spin coated with a resin 34 contg. black pigment powder to fill the boundaries between the reflection electrodes 12 or 28. The matrix is then polished until all the constituted reflection electrodes 12 or 28 are exposed after the surfaces of the reflection electrodes 12 or 28 are coated with the matrix and dried. The contrast at the time the transistors turn on and off is increased and the light infiltrating from outside is cut if the colored black matrix for absorbing the light is formed at the boundaries of the reflection electrodes 12 and 28 in such a manner.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] While a transistor is arranged in the shape of a matrix on a substrate, and making the drain electrode of this transistor at a drain bus line and making circuit connection of the gate electrode at a gate bus line In the liquid crystal display component which makes said substrate counter with the glass substrate equipped with the transparent electrode, and makes liquid crystal come to intervene among both substrates The liquid crystal display component characterized by filling with black resin the gap of the reflector which counters with this transparent electrode and is formed in the shape of a matrix on this transistor, and coming to prepare a black matrix.

[Claim 2] the manufacture approach of the liquid crystal display component characterize by grind until a reflector expose this black resin , after form the contact hole of the beer which apply black resin equipped with a photosensitivity , carry out selective etching of this black resin , and make external connection of the termination of a bus line , and IC for actuation on the reflector which be the manufacture approach of a liquid crystal display component according to claim 1 , arrange in the shape of a matrix and come to carry out pattern formation .

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the manufacture approach of the reflective mold liquid crystal display component equipped with the black matrix.

[0002] There are a direct viewing type and a reflective mold in a liquid crystal display component, to the former needing lighting behind a liquid crystal display component, the latter is unnecessary, therefore development is energetically furthered from there being little power consumption and ending.

[0003] Moreover, silicon [that the liquid crystal display component of the conventional active-matrix form is amorphous on a glass substrate (amorphous)] (Si), Or polycrystal Si (Pori) While making a thin film and forming many thin film transistors (TFT) in the shape of a matrix using this Make the gate

electrode of each transistor at a gate bus line, and circuit connection of the drain electrode is made at the drain bus line. The large-sized liquid crystal display component is formed by making it counter with the glass substrate equipped with the transparent electrode which consists of the solid solution (abbreviated name ITO) of tin oxide (SnO_2) and indium oxide (In_2O_3) through a liquid crystal layer.

[0004] The liquid crystal display component which forms many MOS transistors on the other hand on Si substrate which consists of a single crystal, and takes an active-matrix configuration can take high ON current, and from the descriptions, like a switching rate is quick, although it is small, an ideal liquid crystal display component can be realized, therefore utilization is expected as an object for an amplification projection form display.

[0005] This invention relates to the formation approach of the black matrix applied to the liquid crystal display component which takes the active-matrix configuration of a reflex which consists of TFT or an MOS transistor in this way.

[0006]

[Description of the Prior Art] Drawing 3 is the sectional view of the active-matrix form liquid crystal display component of a reflex using the conventional TFT, and after forming in this the gate electrode 2 which makes circuit connection with a gate bus line and forming one by one on this on the glass substrate 1 which consists of ***** glass etc. with the gate insulating layer 3, a barrier layer 4, and the layer insulation layer 5, TFT is formed by forming in a drain bus line the drain electrode 7 and the source electrode 8 which make circuit connection.

[0007] Next, photo-etching technique after forming the thin film which forms the beer hole which covers a this top with the insulating layer 10 which consists of diacid-ized silicon (SiO_2) or silicon nitride (Si_3N_4), carries out flattening, and reaches the source electrode 8 behind, next consists of aluminum (aluminum) by the spatter and forming beer 11 (photolithography) It uses and the reflector 12 is formed.

[0008] On the other hand on the glass substrate 14 which counters, the transparent electrode 15 and the black matrix 16 which consist of ITO are formed, the back, two glass substrates 1 and 14 are made to counter, alignment is carried out, and the active-matrix form liquid crystal display component using TFT is formed by enclosing liquid crystal 17 in the meantime.

[0009] Moreover, drawing 4 is the sectional view of the active-matrix form liquid crystal display component of the reflex which used the MOS transistor. Si After the oxide film (LOCOS) 20 formed on the substrate 19 performs separation between components, The gate electrode 21 is formed in a component formation field, and it is SiO_2 on this. It is Si about the formation location of the drain electrode after covering with the 1st becoming insulating layer 22, and a source electrode. Until it results in a substrate 19 A semiconductor region is formed by carrying out selective etching and performing an ion implantation through a **** opium poppy and this *****. Next, it is aluminum by a spatter etc. on this 1st insulating layer 22. After performing film formation and burying ***** , selective etching is performed and the drain electrode 23 and the source electrode 24 which make circuit connection are formed in a drain bus line.

[0010] Next, it is SiO_2 on this. Beer **** which carries out selective etching of this 2nd insulating layer 26, and results in the source electrode 24 after covering the 2nd becoming insulating layer 26 is formed, next it is aluminum on this. After forming the beer 27 which performs a spatter and results in the source electrode 24, selective etching is performed and the reflector 28 for every transistor is formed.

[0011] On the other hand on the glass substrate 30 which counters, the transparent electrode 31 which consists of ITO was formed, the back, the Si substrate 19 and the glass substrate 30 were made to counter, alignment was carried out, and the active-matrix form liquid crystal display component using MOSFET is done by enclosing liquid crystal 17 in the meantime.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the active-matrix form liquid crystal display component using TFT, although pattern formation of the black matrix 16 is carried out to the location corresponding to the boundary 13 of the reflector 12 which forms each pixel as shown in drawing 3 , compared with the

~~width of face of a boundary 13, the way of the black matrix 16 has wide width of face.~~

[0013] This hits carrying out alignment of the two glass substrates by which pattern formation is carried out, and is several [at least] micrometers. It is because a margin 18 is needed. However, the magnitude of a reflector is 50 micrometers. It is angle extent and the edge of a reflector is several micrometers because of alignment. Since an every mask is carried out, it is uneconomical that a numerical aperture decreases.

[0014] the active-matrix form liquid crystal display component using MOSFET shown in drawing 4 on the other hand — setting — present — although the thing of business has not prepared the black matrix in the glass substrate 30 which counters, it is a problem that light infiltrates into the interior of a transistor through the boundary 29 of a reflector 28, and is making the leakage current increase, and this solution is a technical problem.

[0015]

[Means for Solving the Problem] the above-mentioned technical problem apply the black resin equipped with a photosensitivity on the reflector which arrange in the shape of a matrix and come to carry out pattern formation , make a resin layer , and after it form the contact hole of the beer which carry out the selective etching of this resin layer , and make the external connection of the termination of a bus line , and the IC for actuation , it solve it by form a liquid crystal display component by be characterize by to grind until a reflector expose a resin layer .

[0016]

[Function] This invention fills the gap of a reflector and establishes a black matrix. although current and a black matrix are used for the active-matrix form liquid crystal display component which used TFT, the reason has arranged in the shape of a ** matrix, and raising the contrast of the pixel made to turn on and turn off, controlling the leakage current of the transistor which intercepts the exposure light from the ** outside, and constitutes a pixel, and the active-matrix form liquid crystal display component come out, are and using MOSFET on the other hand are utilization phases, and have not still come to be marketed.

[0017] An artificer in the phase where the liquid crystal display component which uses a reflector is studied In the active-matrix form liquid crystal display component using the reverse SUTAGADO molds TFT and MOSFET, in order to improve the engine performance of a reflector Flattening of a substrate side is required and it is aluminum by a film formation technique and photo-etching techniques (photolithography), such as a spatter. Although it turned out that it is effective when the front face of a reflector was ground and it was smooth after forming the becoming reflector Under the present circumstances, if a black insulating material is made to be placed between the gaps between reflectors, it will work as a black matrix, and it finds out that the black matrix conventionally established on the transparent electrode of the glass substrate which counters is omissible.

[0018] Namely, it specifically sets to the production process of the reverse SUTAGADO mold TFT shown in drawing 3 . In the production process of MOSFET shown in drawing 4 after carrying out pattern formation of the reflector 12 on an insulating layer 10 After carrying out pattern formation of the reflector 28 on the 2nd insulating layer 26, while carrying out the spin coat of the resin containing black pigment powder on this and burying a reflector 12, the boundary 13 between 28, or 29 The object can be attained by grinding until all the reflectors. 12 that constitute a matrix, or 28 is exposed after making it cover and dry this reflector 12 or on 28.

[0019] In addition, the liquid crystal display component which carried out in this way and was formed needs formation of a contact hole for the circumference of a substrate because of wearing of IC for actuation, or the wiring connection with the exterior, and if it uses the resin which has photosensitivity as resin in order to simplify this perforation process, it is advantageous.

[0020] Thus, if the colored black matrix which absorbs light is formed in the boundary of a reflector, the conventional trouble is solvable from the ability of the light which can increase the contrast at the time of a transistor turning on and turning off, and permeates from the outside to be cut.

[Example]

Example 1 : (drawing 1 and drawing 5 relation)

The sectional view of a reflective mold liquid crystal display component using TFT to which drawing 1 applied this invention, and drawing 5 are production process drawings of the reflector side component equipped with the black matrix concerning this invention.

[0022] first — The reverse SUTAGADO mold TFT32 was formed in the shape of a matrix as usual on the glass substrate 1 which consists of ***** glass. (Above drawing 5 A)

Next, it is Si₃N₄ by the plasma-CVD method on this. Perforation which forms the becoming insulating layer 10, next reaches the source electrode 8 with the photo-etching technique using reactive ion etching (RIE) was performed. (Above drawing 5 B)

Next, it is aluminum on this insulating layer 10. After carrying out the spatter and forming beer 11, the active-matrix array which performed RIE for this aluminum film selectively, and equipped the front face with the reflector 12 as usual was formed. (Above drawing 5 C)

Next, black Diamond-black which is an organic pigment at photosensitive epoxy resin liquid After applying this black resin 34 with a spin coat method on a reflector 12 and, carrying out selective irradiation of the ultraviolet rays in addition, negatives are developed, and it is ***** about the trailer of a gate bus line and a drain bus line, and the applied part of IC for actuation. (Above drawing 5 D)

Next, particle size is 0.5 as abrasives. mum The following aluminas were used, and cross polish was carried out until it maintained rotational speed at the per minute 30 revolution and the reflector 12 appeared. (Above drawing 5 E)

Consequently, the boundary of a reflector 12 was filled up with black resin 34, it formed the black matrix, and, thereby, was able to solve the problem of numerical aperture reduction.

Example 2 : (drawing 2 and drawing 6 relation)

The sectional view of a reflective mold liquid crystal display component using MOSFET to which drawing 2 applied this invention, and drawing 6 are production process drawings of the reflector side component equipped with the black matrix concerning this invention.

[0023] First, Si MOSFET36 was formed by the completely same approach as usual on the substrate 19. Namely, the gate electrode 21 is formed in the component formation field which has performed separation between components with the oxide film (LOCOS) 20. Besides, it is Si O₂. It is Si about the formation location of the drain electrode after forming the 1st becoming insulating layer 22, and a source electrode. Until it results in a substrate 19 A semiconductor region is formed by carrying out selective etching and performing an ion implantation through a **** opium poppy and this ***** . Next, after the spatter's etc. having performed film formation of aluminum on this 1st insulating layer 22 and burying ***** , selective etching was performed and the drain electrode 23 and the source electrode 24 which make circuit connection were formed in the drain bus line. (Above drawing 6 A)

Next, it is Si O₂ on this. After covering the 2nd becoming insulating layer 26, beer **** which carries out selective etching of this 2nd insulating layer 26, and results in the source electrode 24 was formed. (Above drawing 6 B)

Next, it is aluminum on this. The beer 27 which performs a spatter and results in the source electrode 24 was formed. (Above drawing 6 C)

Next, aluminum Black Diamond-black which selective etching is performed, and the reflector 28 for every transistor is formed, next is an organic pigment at photosensitive epoxy resin liquid After making black resin 34 in addition, and applying this with a spin coat method on a reflector 28, next carrying out selective irradiation of the ultraviolet rays, negatives are developed, and it is ***** about the trailer of a gate bus line and a drain bus line, and the applied part of IC for actuation. (Above drawing 6 D)

Next, particle size is 0.5 as abrasives. mum The following silicas (Si O₂) were used, and cross polish was

occurred, and with it, maintained rotational speed at the per minute 30 revolution and the reflector 28 appeared. Consequently, the boundary of a reflector 28 was filled up, the black matrix was formed, and, thereby, black resin 34 was able to solve the problem which the OFF current of a transistor increases by trespass of an extraneous light. (Above drawing 6 E)

[0024]

[Effect of the Invention] According to this invention, in the liquid crystal display component of a reflective mold, a black matrix can be formed in self align, if it is in the active-matrix array by TFT by this, the problem of numerical aperture reduction is lost, and if it is in an MOSFET **** active-matrix array, the problem of the increment in a transistor-off current by trespass of an extraneous light can be abolished.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view of the TFT activity reflective mold liquid crystal display component which applied this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view of the MOSFET activity reflective mold liquid crystal display component which applied this invention.

[Drawing 3] It is the sectional view of an active-matrix mold liquid crystal display component using TFT.

[Drawing 4] It is the sectional view of an active-matrix mold liquid crystal display component using MOSFET.

[Drawing 5] It is production process drawing of a reflector side component using TFT.

[Drawing 6] It is production process drawing of a reflector side component using MOSFET.

[Description of Notations]

1, 14, 30 Glass substrate

3 21 Gate electrode

7 23 Drain electrode

8 24 Source electrode

12 28 Reflector

13 29 Boundary

16 Black Matrix

18 Margin

32 Reverse SUTAGADO Mold TFT

34 Black Resin

36 MOSFET

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-122761

(43) 公開日 平成8年(1996)5月17日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1335	5 0 0		
	1/136	5 0 0		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-255458

(22) 出願日 平成6年(1994)10月20日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 松岡 秀達

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

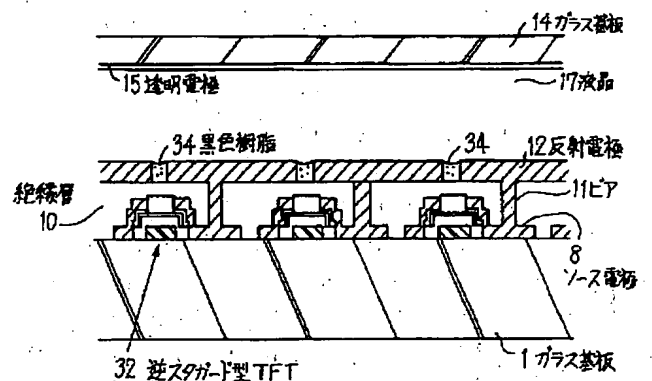
(54) 【発明の名称】 液晶表示素子とその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 反射型の液晶表示素子を構成するブラックマトリックスに関し、開口率の増加を目的とする。

【構成】 マトリックス状に配列してパターン形成されている反射電極上に感光性を備えた黒色樹脂を塗布し、この黒色樹脂を選択エッチングしてバスラインの終端を外部接続するビアと駆動用 I C のコンタクトホールを形成した後、黒色樹脂を反射電極が露出するまで研磨することを特徴として液晶表示素子の製造方法を構成する。

本発明を適用した TFT 使用反射型液晶表示素子の断面図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上にトランジスタをマトリックス状に配列し、該トランジスタのドレイン電極をドレインバスラインに、また、ゲート電極をゲートバスラインに回路接続すると共に、前記基板を透明電極を備えたガラス基板と対向せしめ、両基板間に液晶を介在させてなる液晶表示素子において、

該透明電極と対向して該トランジスタ上にマトリックス状に形成されている反射電極の間隙を黒色樹脂で埋めてブラックマトリックスを設けてなることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】 請求項1記載の液晶表示素子の製造方法であって、

マトリックス状に配列してパターン形成されてなる反射電極上に感光性を備えた黒色樹脂を塗布し、該黒色樹脂を選択エッチングしてバスラインの末端を外部接続するビアと駆動用ICのコンタクトホールを形成した後、該黒色樹脂を反射電極が露出するまで研磨することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はブラックマトリックスを備えた反射型液晶表示素子の製造方法に関する。

【0002】液晶表示素子には直視型と反射型とがあり、前者は液晶表示素子の背後に照明を必要とするのに対し、後者は不要であり、そのために消費電力が少なく済むことから、精力的に開発が進められている。

【0003】また、従来のアクティブマトリックス形の液晶表示素子は、ガラス基板上にアモルファス（非晶質）のシリコン（Si）、または、多結晶（ポリ）Siの薄膜を作り、これを用いて多数の薄膜トランジスタ（TFT）をマトリックス状に形成すると共に、各トランジスタのゲート電極をゲートバスラインに、また、ドレイン電極をドレインバスラインに回路接続してあり、液晶層を介して酸化錫（ SiO_2 ）と酸化インジウム（ In_2O_3 ）との固溶体（略称ITO）よりなる透明電極を備えたガラス基板と対向させることにより大型の液晶表示素子が形成されている。

【0004】一方、単結晶からなるSi基板上に多数のMOSトランジスタを形成してアクティブマトリックス構成をとる液晶表示素子は、ON電流を高くとることができ、また、スイッチング速度が速いなどの特徴から、小形ではあるが理想的な液晶表示素子を実現することができ、そのため、拡大投影形ディスプレイ用として実用化が期待されている。

【0005】本発明はこのようにTFTまたはMOSトランジスタからなる反射形のアクティブマトリックス構成をとる液晶表示素子に対して適用されるブラックマトリックスの形成方法に関するものである。

【0006】

【従来の技術】図3は従来のTFTを用いた反射形のアクティブマトリックス形液晶表示素子の断面図であり、硼硅酸ガラスなどよりなるガラス基板1の上にゲートバスラインと、これに回路接続するゲート電極2を形成し、この上にゲート絶縁層3、活性層4、層間絶縁層5と順次に形成した後、ドレインバスラインに回路接続するドレイン電極7とソース電極8を形成することによりTFTが形成されている。

【0007】次に、この上を二酸化シリコン（ SiO_2 ）或いは窒化シリコン（ Si_3N_4 ）よりなる絶縁層10で被覆して平坦化して後に、ソース電極8に達するビア穴を形成し、次に、スパッタ法によりアルミニウム（Al）からなる薄膜を形成してビア11を形成した後、写真蝕刻技術（ホトリソグラフィ）を用いて反射電極12を形成している。

【0008】一方、対向するガラス基板14の上にはITOよりなる透明電極15とブラックマトリックス16を形成した後、二つのガラス基板1、14を対向させて位置合わせし、この間に液晶17を封入することによりTFTを用いたアクティブマトリックス形液晶表示素子が形成されている。

【0009】また、図4はMOSトランジスタを用いた反射形のアクティブマトリックス形液晶表示素子の断面図であり、Si基板19の上に形成した酸化膜（LOCOS）20により素子間分離を行なった後、素子形成領域にゲート電極21を形成し、この上に SiO_2 よりなる第1の絶縁層22で被覆した後、ドレイン電極とソース電極の形成位置をSi基板19に到るまで、選択エッチングして窓開けし、この窓開け部を通してイオン注入を行なうことにより半導体領域を形成し、次に、この第1の絶縁層22の上にスパッタ法などによりAlの膜形成を行なって窓開け部を埋めた後、選択エッチングを行なって、ドレインバスラインに回路接続するドレイン電極23とソース電極24を形成している。

【0010】次に、この上に SiO_2 よりなる第2の絶縁層26を被覆した後、この第2の絶縁層26を選択エッチングしてソース電極24に到るビア穴を形成し、次に、この上にAlのスパッタを行なってソース電極24に到るビア27を形成した後、選択エッチングを行なって各トランジスタ毎の反射電極28が形成されている。

【0011】一方、対向するガラス基板30の上にはITOよりなる透明電極31を形成した後、Si基板19とガラス基板30とを対向させて位置合わせし、この間に液晶17を封入することによりMOSFETを用いたアクティブマトリックス形液晶表示素子ができ上がっている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】TFTを用いたアクティブマトリックス形液晶表示素子においては、図3に示すように、各画素を形成する反射電極12の境界13に対応する位置にブラックマトリックス16がパターン形成され

ているが、境界13の幅に較べるとブラックマトリックス16のほうが幅が広い。

【0013】これはパターン形成されている二枚のガラス基板を位置合わせするに当たって少なくとも数 μm のマージン18を必要とするためである。然し、反射電極の大きさは50 μm 角程度であり、反射電極の縁端部が位置合わせのために数 μm づつまスクされるために開口率が減ることは不経済である。

【0014】一方、図4に示すMOSFETを用いたアクティブマトリックス形液晶表示素子において、現用のものは、対向するガラス基板30にブラックマトリックスを設けていないが、光が反射電極28の境界29を通してトランジスタの内部に浸入し、漏洩電流を増加させていることが問題で、この解決が課題である。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の課題は、マトリックス状に配列してパターン形成されてなる反射電極上に感光性を備えた黑色樹脂を塗布して樹脂層を作り、この樹脂層を選択エッチングしてバスラインの末端を外部接続するビアと駆動用ICのコンタクトホールを形成した後、樹脂層を反射電極が露出するまで研磨することを特徴として液晶表示素子を形成することにより解決することができる。

【0016】

【作用】本発明はブラックマトリックスを反射電極の間隙を埋めて設けるものである。現在、ブラックマトリックスはTFTを用いたアクティブマトリックス形液晶表示素子に用いられているが、その理由は、

- ① マトリックス状に配列しており、ON、OFFさせている画素のコントラストを上げること、
 - ② 外部からの照射光を遮断して画素を構成するトランジスタの漏洩電流を抑制すること、
- であり、一方、MOSFETを用いたアクティブマトリックス形液晶表示素子は実用化段階であり、未だ、市販されるに到っていない。

【0017】発明者は反射電極を使用する液晶表示素子の研究を行なっている段階で、逆スタガード型TFTおよびMOSFETを用いたアクティブマトリックス形液晶表示素子において、反射電極の性能を向上するには、基板面の平坦化が必要であり、スパッタなどの膜形成技術と写真蝕刻技術（ホトリソグラフィ）によりA1よりなる反射電極を形成した後、反射電極の表面を研磨して平滑とすると効果的であることが判ったが、この際、反射電極間の間隙に黑色の絶縁材料を介在させればブラックマトリックスとして働き、従来、対向するガラス基板の透明電極上に設けてあるブラックマトリックスを省略できることを見出したものである。

【0018】すなわち、具体的には、図3に示す逆スタガード型TFTの製造工程において、絶縁層10の上に反射電極12をパターン形成した後、また、図4に示すMO

SFETの製造工程において、第2の絶縁層26の上に反射電極28をパターン形成した後、この上に黑色の顔料粉末を含む樹脂をスピコートして、反射電極12或いは28の間の境界13或いは29を埋めると共に、この反射電極12或いは28の上に被覆し、乾燥させた後にマトリックスを構成する総ての反射電極12或いは28が露出するまで研磨することにより目的を達成することができる。

【0019】なお、このようにして形成した液晶表示素子は基板の周辺に駆動用のICの装着や外部との配線接続のためにコンタクトホールの形成が必要であり、この穴開け工程を簡略化するために樹脂として感光性を有する樹脂を使用すると有利である。

【0020】このように、光を吸収する着色したブラックマトリックスを反射電極の境界に形成すると、トランジスタがON、OFFする際のコントラストを増大することができ、また、外部から浸入する光をカットできることから、従来の問題点を解決することができる。

【0021】

【実施例】

20 実施例1：（図1および図5関連）

図1は本発明を適用したTFTを用いた反射型液晶表示素子の断面図、また、図5は本発明に係るブラックマトリックスを備えた反射電極側素子の製造工程図である。

【0022】まず、硼硅酸ガラスよりなるガラス基板1の上に従来と同様にして逆スタガード型TFT32をマトリックス状に形成した。（以上図5A）

次に、この上にプラズマCVD法により Si_3N_4 よりなる絶縁層10を形成し、次に、反応性イオンエッチング（RIE）を用いる写真蝕刻技術によりソース電極8に達する穴開けを行った。（以上図5B）

30 次に、この絶縁層10の上にA1をスパッタしてビア11を形成した後、このA1膜を選択的にRIEを行なって従来と同様して反射電極12を表面に備えたアクティブマトリックスアレイを形成した。（以上図5C）

次に、感光性エポキシ樹脂液に有機顔料である黑色のDiamond-blackを加え、反射電極12の上に、この黑色樹脂34をスピコート法により塗布し、紫外線を選択照射した後、現像してゲートバスラインとドレインバスラインの末端部と駆動用ICの装着部を窓開けした。（以上図5D）

40 次に、研磨材として粒径が0.5 μm 以下のアルミナを使用し、回転速度を毎分30回転に保って反射電極12が現れるまでクロス研磨した。（以上図5E）

その結果、黑色樹脂34は反射電極12の境界に充填されてブラックマトリックスを形成しており、これにより、開口率減少の問題を解決することができた。

実施例2：（図2および図6関連）

図2は本発明を適用したMOSFETを用いた反射型液晶表示素子の断面図、また、図6は本発明に係るブラックマトリックスを備えた反射電極側素子の製造工程図で

(4)

5

ある。

【0023】まず、Si 基板19の上に従来と全く同様な方法でMOSFET36を形成した。すなわち、酸化膜(LOCOS)20により素子間分離を行なってある素子形成領域にゲート電極21を形成し、この上にSiO₂よりなる第1の絶縁層22を形成した後、ドレイン電極とソース電極の形成位置をSi 基板19に到るまで、選択エッチングして窓開けし、この窓開け部を通してイオン注入を行なうことにより半導体領域を形成し、次に、この第1の絶縁層22の上にスパッタ法などによりAlの膜形成を行なって窓開け部を埋めた後、選択エッチングを行なって、ドレインバスラインに回路接続するドレイン電極23とソース電極24を形成した。(以上図6A)

次に、この上にSiO₂よりなる第2の絶縁層26を被覆した後、この第2の絶縁層26を選択エッチングしてソース電極24に到るビア穴を形成した。(以上図6B)

次に、この上にAlのスパッタを行なってソース電極24に到るビア27を形成した。(以上図6C)

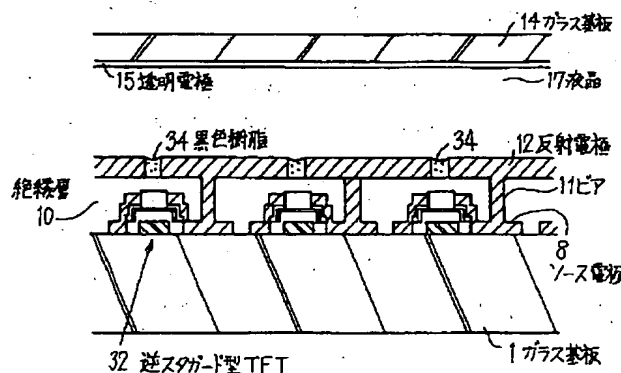
次に、Alの選択エッチングを行なって各トランジスタ毎の反射電極28を形成し、次に、感光性エポキシ樹脂液に有機顔料である黒色のDiamond-blackを加えて黒色樹脂34を作り、これを反射電極28の上にスピンコート法により塗布し、次に、紫外線を選択照射した後、現像してゲートバスラインとドレインバスラインの終端部と駆動用ICの装着部を窓開けした。(以上図6D)

次に、研磨材として粒径が0.5 μm以下のシリカ(SiO₂)を使用し、回転速度を毎分30回転に保って反射電極28が現れるまでクロス研磨した。その結果、黒色樹脂34は反射電極28の境界に充填されてブラックマトリクスが形成され、これにより、外部光の侵入によりトランジスタのOFF電流が増加する問題を解決することができた。(以上図6E)

【0024】

【図1】

本発明を適用したTFT使用反射型液晶表示素子の断面図



6

【発明の効果】本発明によれば、反射型の液晶表示素子において、ブラックマトリクスを自己整合的に形成することができ、これによりTFTによるアクティブマトリクスアレイにあっては開口率減少の問題がなくなり、また、MOSFETによるアクティブマトリクスアレイにあっては外部光の侵入によるトランジスタOFF電流増加の問題を無くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を適用したTFT使用反射型液晶表示素子の断面図である。

【図2】 本発明を適用したMOSFET使用反射型液晶表示素子の断面図である。

【図3】 TFTを用いたアクティブマトリクス型液晶表示素子の断面図である。

【図4】 MOSFETを用いたアクティブマトリクス型液晶表示素子の断面図である。

【図5】 TFTを用いた反射電極側素子の製造工程図である。

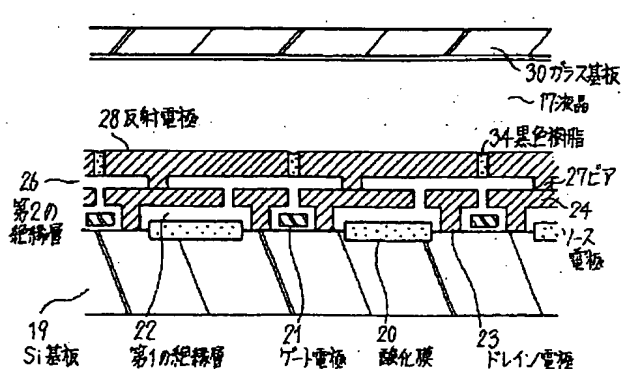
【図6】 MOSFETを用いた反射電極側素子の製造工程図である。

【符号の説明】

- | | |
|-----------|------------|
| 1, 14, 30 | ガラス基板 |
| 3, 21 | ゲート電極 |
| 7, 23 | ドレイン電極 |
| 8, 24 | ソース電極 |
| 12, 28 | 反射電極 |
| 13, 29 | 境界 |
| 16 | ブラックマトリクス |
| 18 | マージン |
| 30, 32 | 逆スタガード型TFT |
| 34 | 黒色樹脂 |
| 36 | MOSFET |

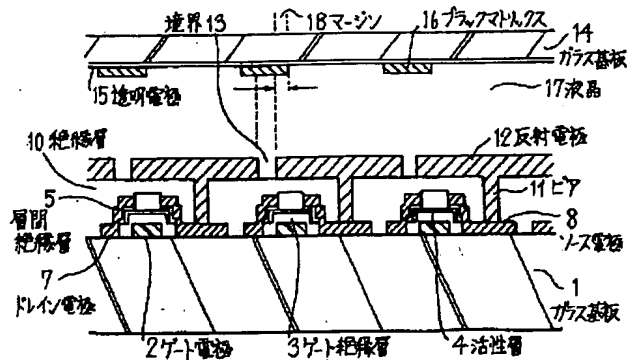
【図2】

本発明を適用したMOSFET使用反射型液晶表示素子の断面図



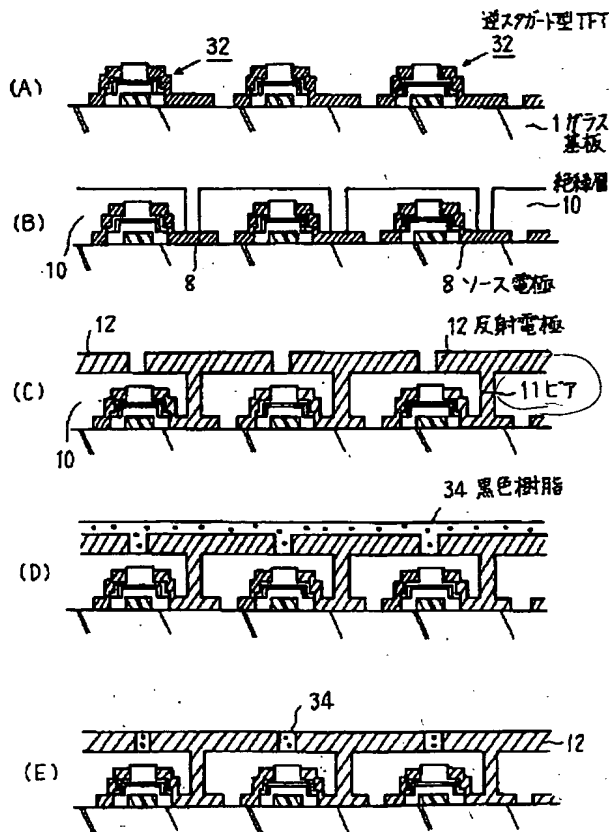
【図3】

TFTを用いたアクティブマトリクス型液晶表示素子の断面図



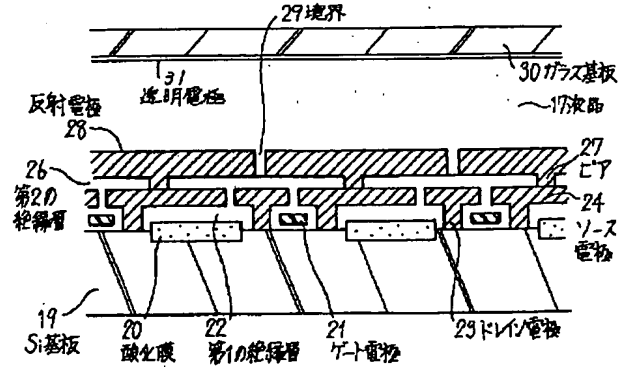
【図5】

TFTを用いた反射電極側素子の製造工程図



【図4】

MOSFETを用いたアクティブマトリクス型液晶表示素子の断面図



【図6】

MOS FETを用いた反射電極側素子の製造工程図

